

Original document

# HIGH FREQUENCY COMPOSITE COMPONENT AND RADIO COMMUNICATION UNIT USING THE SAME

Publication number: JP2000278168 (A)

Publication date: 2000-10-06

Inventor(s): OIDA TOSHIFUMI; NAKAJIMA NORIO; FUJIKAWA KATSUHIKO ±

Applicant(s): MURATA MANUFACTURING CO ±

Classification:

- international: H03H7/075; H04B1/44; H03H7/075; H04B1/44; (IPC1-7): H03H7/075; H04B1/44

- European:

Application number: JP19990081538 19990325

Priority number(s): JP19990081538 19990325

[View INPADOC patent family](#)

[View list of citing documents](#)

Abstract of **JP 2000278168 (A)**

[Translate this text](#)

PROBLEM TO BE SOLVED: To attain miniaturization and light weight for a high frequency composite component. SOLUTION: This composite component 10 is used for a personal digital cellular PDC system mobile phone and consists of a GaAs switch SW 1, low pass filters LPF1, LPF2 being high frequency filters and a directional coupler COU, and 1st-6th ports P11-P16. The GaAs switch SW1 is provided with 6 terminals S11-S16, the low pass filter LPF1 is connected to the terminal S14 and the low pass filter LPF2 is connected to the terminal S16 respectively. Furthermore, the terminals S11-S13, S15 are used for 1st-3rd and 5th ports P11-P13, P15 of the high frequency composite component 10. The directional coupler COU consists of a main line SL1 and a sub line SL2, and the low pass filter LPF1 consists of the main line SL1 of the directional coupler COU and a capacitor C1 connected in parallel with the main line SL1. Moreover, the low pass filter LPF2 consists of an inductor L and a capacitor C2 connected in parallel with the inductor L.



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号  
特開2000-278168  
(P2000-278168A)

(43)公開日 平成12年10月6日(2000.10.6)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テーマコード(参考)

H 0 4 B 1/44

H 0 4 B 1/44

5 J 0 2 4

H 0 3 H 7/075

H 0 3 H 7/075

A 5 K 0 1 1

審査請求 未請求 請求項の数5 O L (全 7 頁)

(21)出願番号 特願平11-81538

(22)出願日 平成11年3月25日(1999.3.25)

(71)出願人 000006231

株式会社村田製作所

京都府長岡京市天神二丁目26番10号

(72)発明者 笈田 敏文

京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式  
会社村田製作所内

(72)発明者 中島 規巨

京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式  
会社村田製作所内

(72)発明者 藤川 勝彦

京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式  
会社村田製作所内

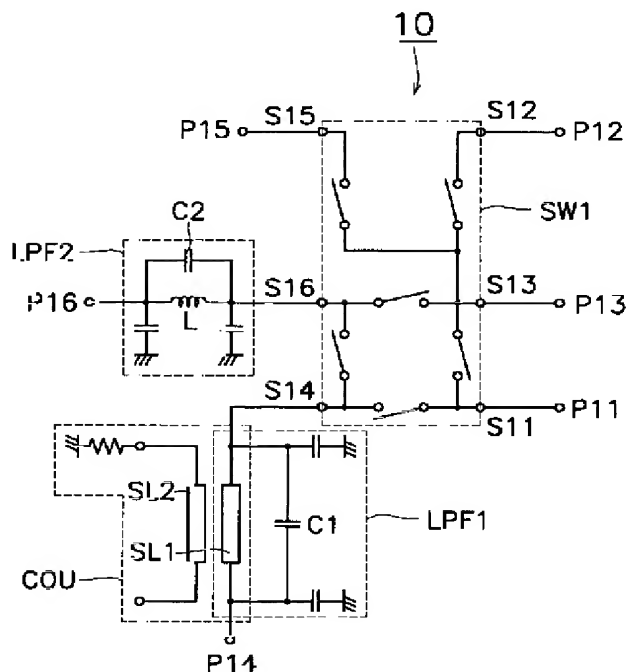
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 高周波複合部品及びそれを用いる無線通信装置

(57)【要約】

【課題】 小型化、軽量化を図ることができる高周波複合部品及びそれを用いる無線通信装置を提供する。

【解決手段】 高周波複合部品10は、PDC方式の携帯電話器に用いられるものであり、GaAsスイッチSW1と、高周波フィルタである低域通過フィルタLPF1、LPF2と、方向性結合器COUとで構成され、第1～第6ポートP11～P16を備える。GaAsスイッチSW1は6つの端子S11～S16を備え、端子S14には低域通過フィルタLPF1、端子S16には低域通過フィルタLPF2がそれぞれ接続される。また、端子S11～S13、S15は高周波複合部品10の第1～第3及び第5ポートP11～P13、P15となる。方向性結合器COUは主線路SL1と副線路SL2とで形成され、低域通過フィルタLPF1は方向性結合器COUの主線路SL1と、その主線路SL1に並列接続されたコンデンサC1とで形成される。また、低域通過フィルタLPF2はインダクタLと、そのインダクタLに並列接続されたコンデンサC2とで形成される。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 誘電体層を積層してなる積層体と、該積層体に内蔵された方向性結合器及び高周波フィルタの少なくとも一方と、前記積層体に搭載されたGaAsスイッチとを備えることを特徴とする高周波複合部品。

【請求項2】 前記積層体に搭載された弾性表面波フィルタを備えることを特徴とする請求項1に記載の高周波複合部品。

【請求項3】 前記方向性結合器が、前記積層体の内部に設けたストリップ電極で構成されることを特徴とする請求項1あるいは請求項2に記載の高周波複合部品。

【請求項4】 前記高周波フィルタが、前記積層体の内部に設けたインダクタ電極と、前記積層体の内部に前記誘電体層を挟んで互いに対向して設けたコンデンサ電極で構成されることを特徴とする請求項1あるいは請求項2に記載の高周波複合部品。

【請求項5】 請求項1乃至請求項4のいずれかに記載の高周波複合部品を用いることを特徴とする無線通信装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、高周波複合部品及びそれを用いる無線通信装置に関し、特に、送信と受信とを選択的に切り換えて通信を行う際に用いられるGaAsスイッチを備えた高周波複合部品及びそれを用いる無線通信装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】近年、無線通信装置である携帯電話器などではダイバシティ方式を採用することにより、フェージングを軽減し実効利得の向上（7～8dB）を図っている。

【0003】図9は、一般的な携帯電話器のRFブロック図である。携帯電話器50は、送信用アンテナANT1と、受信用アンテナANT2と、送信部Tx・受信部Rxを切り換えるGaAsスイッチSWとを有する。

【0004】GaAsスイッチSWは4つの端子S51～S54を備え、端子S51には送信用アンテナANT1、端子S52には受信用アンテナANT2、端子S53には受信部Rx、端子S54には送信部Txがそれぞれ接続される。また、送信部Txは、低域通過フィルタLPF、方向性結合器COU、高出力増幅器PA及びミキサMIX1を備え、受信部Rxは、帯域通過フィルタである弾性表面波フィルタSAW、低雑音増幅器LNA、及びミキサMIX2を備える。さらに、送信部TxのミキサMIX1及び受信部RxのミキサMIX2の一方の入力には局部信号を発生するシンセサイザSYNが接続される。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】ところが、上記の従来の携帯電話器においては、ディスクリート部品からなる

GaAsスイッチ、送信部あるいは受信部を構成するフィルタ、増幅器などをプリント配線基板に実装しているため、さらなる小型化、軽量化は困難であるといった問題があった。特に、低域通過フィルタの場合には、一般的に、性能と形状寸法とは反比例する関係にあって、低域通過フィルタの性能を高めれば高めるほど形状寸法は大きくなり、低域通過フィルタの小型化、軽量化の妨げとなる。逆に、携帯電話器の寸法の制約上からの低域通過フィルタの小型化は、フィルタ特性が不十分ゆえの機器性能の妥協を強いられることになる。

【0006】本発明は、このような問題点を解決するためになされたものであり、小型化、軽量化を図ることができる高周波複合部品及びそれを用いる無線通信装置を提供することを目的とする。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】上述する問題点を解決するため本発明の高周波複合部品は、誘電体層を積層してなる積層体と、該積層体に内蔵された方向性結合器及び高周波フィルタの少なくとも一方と、前記積層体に搭載されたGaAsスイッチとを備えることを特徴とする。

【0008】また、前記積層体に搭載された弾性表面波フィルタを備えることを特徴とする。

【0009】また、前記方向性結合器が、前記積層体の内部に設けたストリップ電極で構成されることを特徴とする。

【0010】また、前記高周波フィルタが、前記積層体の内部に設けたインダクタ電極と、前記積層体の内部に前記誘電体層を挟んで互いに対向して設けたコンデンサ電極で構成されることを特徴とする。

【0011】本発明の無線通信装置は、上述の高周波複合部品を用いることを特徴とする。

【0012】本発明の高周波複合部品によれば、GaAsスイッチ、方向性結合器及び高周波フィルタを、誘電体層を積層してなる積層体に一体化することにより、従来のディスクリート部品のGaAsスイッチ、アイソレータ、低域通過フィルタ、方向性結合器などをプリント配線基板に実装して、接続したものに比べて、全体の寸法を小さくすることができる。

## 【0013】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施例を説明する。図1は、本発明に係る高周波複合部品の第1の実施例の回路図である。高周波複合部品10は、PDC（Personal Digital Cellular）方式の携帯電話器に用いられるものであり、GaAsスイッチSW1と、高周波フィルタである低域通過フィルタLPF1、LPF2と、方向性結合器COUとで構成され、第1～第6ポートP11～P16を備える。

【0014】GaAsスイッチSW1は6つの端子S11～S16を備え、端子S14には低域通過フィルタLPF1及び方向性結合器COUが、端子S16には低域

通過フィルタLPF2がそれぞれ接続される。また、端子S11～S13、S15は高周波複合部品10の第1～第3及び第5ポートP11～P13、P15となる。

【0015】方向性結合器COUは主線路SL1と副線路SL2とで形成され、低域通過フィルタLPF1は方向性結合器COUの主線路SL1と、その主線路SL1に並列接続されたコンデンサC1とで形成される。また、低域通過フィルタLPF2はインダクタLと、そのインダクタLに並列接続されたコンデンサC2とで形成される。

【0016】図2は、図1の回路を備えた高周波複合部品の透視斜視図である。高周波複合部品10は、方向性結合器、低域通過フィルタ（図示せず）が内蔵された積層体11を備える。

【0017】そして、積層体11にはベアチップ状のGaAsスイッチSW1が搭載され、そのGaAsスイッチSW1を覆うように金属キャップ12が取り付けられている。また、積層体11の側面及び下面には第1～第6ポートP1～P6となる外部端子T1～T6が形成され、下面にはグランドとなるグランド端子TGが形成されている。

【0018】図3は、図1の回路を備えた別の高周波複合部品の断面図である。高周波複合部品10aは、図2の高周波複合部品10と比較して、方向性結合器、低域通過フィルタ（図示せず）が内蔵された積層体11aがGaAsスイッチSW1を搭載するキャビティ13を備える点で異なる。このキャビティ13はGaAsスイッチSW1が搭載された後、樹脂14で封入される。

【0019】図4(a)～図4(f)、図5(a)～図5(c)は、図2の高周波複合部品の積層体を構成する各誘電体層の上面図及び下面図である。

【0020】積層体11は、誘電率が6の酸化バリウム、酸化アルミニウム、シリカを主成分とする誘電体セラミックからなる第1～第8の誘電体層a～hを上から順次積層することによって形成される。

【0021】第1の誘電体層aの上面にはGaAsスイッチを実装するためのランドLa、配線パターンLpが形成される。また、第2、第8の誘電体層b、hの上面にはグランド電極Gp1、Gp2がそれぞれ形成される。

【0022】さらに、第3の誘電体層cの上面には配線パターンLpが形成される。また、第4、第5の誘電体層d、eの上面にはストリップ電極Sp1～Sp4がそれぞれ形成される。

【0023】さらに、第6、第7の誘電体層f、gの上面にはコンデンサ電極Cp1～Cp6がそれぞれ形成される。また、第8の誘電体層hの下面（図4(c)中でhuの符号を付す）には高周波複合部品10の第1～第6のポートP1～P6となる外部端子T1～T6、グランドとなるグランド端子TGが形成される。

【0024】なお、ストリップ電極Sp1～Sp4、コンデンサ電極Cp1～Cp6、グランド電極Gp1、Gp2、ランドLa、外部端子T1～T6及びグランド端子TGは、各誘電体層に形成されたビアホール電極Vhや配線パターンLpで適宜接続される。

【0025】なお、方向性結合器COUの主線路SL1はストリップ電極Sp3、副線路SL2はストリップ電極Sp1で構成される。また、低域通過フィルタLPF1のコンデンサC1はコンデンサ電極Cp1、Cp3、Cp4で構成される。さらに、低域通過フィルタLPF2のインダクタLはストリップ電極Sp2、Sp4で、コンデンサC2はコンデンサ電極Cp2、Cp5、Cp6でそれぞれ構成される。

【0026】以上のような構成で、図1の高周波複合部品10を構成する方向性結合器COU、低域通過フィルタLPF1、LPF2を内蔵する積層体11が形成される。そして、この積層体11にGaAsスイッチSW1を搭載し、金属キャップ12を取り付けることにより図2に示したような高周波複合部品10が完成する。

【0027】図6は、本発明に係る高周波複合部品の第2の実施例の回路図である。高周波複合部品20は、PHS(Personal Handy-phone System)方式の携帯電話器に用いられるものであり、GaAsスイッチSW2と、高周波フィルタである低域通過フィルタLPF1と、方向性結合器COUとで構成され、4つのポートP21～P24を備える。

【0028】GaAsスイッチSW2は4つの端子S21～S24を備え、端子S24には低域通過フィルタLPF1及び方向性結合器COUが接続される。また、端子S21～S23は高周波複合部品20の第1～第3のポートP21～P23となる。

【0029】なお、方向性結合器COUと低域通過フィルタLPF1とは第1の実施例の高周波複合部品10（図1）と同様の構成を成している。

【0030】上述の第1及び第2の実施例の高周波複合部品によれば、GaAsスイッチ、送信側の方向性結合器及び低域通過フィルタを、誘電体層を積層してなる積層体に一体化することにより、従来のディスクリートのGaAsスイッチ、アイソレータ、低域通過フィルタ、方向性結合器などをプリント配線基板上に実装して、接続したものに比べて、全体の寸法を小さくすることができ、高周波複合部品の小型化、軽量化を実現することが可能となる。

【0031】また、方向性結合器が、積層体の内部に設けたストリップ電極で構成されるため、高周波複合部品をさらに小型化できるとともに、GaAsスイッチと方向性結合器のインピーダンス整合を施した設計を行うことができ、高周波複合部品の高性能化が実現できる。

【0032】さらに、低域通過フィルタが、積層体の内部に設けたストリップ電極とコンデンサ電極とで構成さ

れるため、高周波複合部品をさらに小型化できるとともに、GaAsスイッチと低域通過フィルタのインピーダンス整合を施した設計を行うことができ、高周波複合部品の高性能化が実現できる。

【0033】図7は、本発明に係る高周波複合部品の第3の実施例の回路図である。高周波複合部品30は、第1の実施例の高周波複合部品10（図1）と比較してGaAsスイッチSW1の端子S13に接続される弾性表面波フィルタSAWが一体化される点で異なる。

【0034】この際、弾性表面波フィルタSAWは、GaAsスイッチSW1とともに積層体に搭載されることとなる。

【0035】なお、第2の実施例の高周波複合部品20（図6）に弾性表面波フィルタSAWを一体化してもよい。この際、弾性表面波フィルタSAWはGaAsスイッチSW2の端子S23に接続されることとなる。

【0036】上述の第3の実施例の高周波複合部品によれば、受信側の弾性表面波フィルタSAWも一体化されているため、小型化を実現しつつ高周波複合部品の機能をさらに向上させることができる。

【0037】図8は、一般的な無線通信装置であるPDC方式の携帯電話器のRFブロック図である。携帯電話器40は、送受信アンテナANT1と、受信アンテナANT2と、スイッチSW1を介して送受信アンテナANT1に接続される送信部Txと、スイッチSW1を介して送受信アンテナANT1、受信アンテナANT2に接続される受信部Rxとを含む。

【0038】なお、送信部Txは、低域通過フィルタLPF1、方向性結合器COU、高出力増幅器PA及びミキサMIX1で構成され、受信部Rxは、帯域通過フィルタである弾性表面波フィルタSAW、低雑音増幅器LNA、及びミキサMIX2を備える。また、送信部TxのミキサMIX1及び受信部RxのミキサMIX2の一方の入力には局部信号を発生するシンセサイザSYNが接続される。

【0039】そして、図8（a）に示すように、携帯電話器40のRF部の一部であるスイッチSW1、送信部Txの方向性結合器COU及び低域通過フィルタLPF1、並びにGaAsスイッチSW1と第6ポートP16との間に配設された低域通過フィルタLPF2に、図1に示す高周波複合部品10を用いる。

【0040】また、図8（b）に示すように、携帯電話器40のRF部の一部であるスイッチSW1、送信部Txの方向性結合器COU及び低域通過フィルタLPF1、送信部Rxの弾性表面波フィルタSAW、並びにGaAsスイッチSW1と第6ポートP16との間に配設された低域通過フィルタLPF2に、図7に示す高周波複合部品30を用いる。

【0041】なお、高周波複合部品10、30を搭載するPDC方式の携帯電話器を自動車電話として用いる場

合には、自由端子となっている高周波複合部品10、30の第5ポートP5に送信用の車載アンテナ、第6ポートP6に受信用の車載アンテナをそれぞれ接続し、これらの車載アンテナにより送受信を行う。

【0042】上述の実施例の携帯電話器によれば、小型化、軽量化した高周波複合部品を携帯電話器のRF部の一部に使用するため、携帯電話器を小型化、軽量化することができる。

【0043】なお、上述の第1～第3の実施例の高周波複合部品では、高周波フィルタに低域通過フィルタを用いる場合について説明したが、高域通過フィルタや帯域通過フィルタでも同様の効果が得られる。

【0044】また、上述の実施例の移動体通信装置では、PDC方式の携帯電話器を例に挙げて説明したが、他の方式、例えばPHS方式の携帯電話器に用いても同様の効果が得られる。

【0045】

【発明の効果】請求項1の高周波複合部品によれば、GaAsスイッチ、送信側の方向性結合器及び低域通過フィルタを、誘電体層を積層してなる積層体に一体化することにより、従来のディスクリット部品のGaAsスイッチ、アイソレータ、低域通過フィルタ、方向性結合器などをプリント配線基板上に実装して、接続したものに比べて、全体の寸法を小さくすることができ、高周波複合部品の小型化、軽量化を実現することが可能となる。

【0046】請求項2の高周波複合部品によれば、受信側の弾性表面波フィルタSAWも一体化されているため、小型化を実現しつつ高周波複合部品の機能をさらに向上させることができる。

【0047】請求項3の高周波複合部品によれば、方向性結合器が、積層体の内部に設けたストリップ電極で構成されるため、高周波複合部品をさらに小型化できるとともに、GaAsスイッチと方向性結合器のインピーダンス整合を施した設計を行うことができ、高周波複合部品の高性能化が実現できる。

【0048】請求項4の高周波複合部品によれば、低域通過フィルタが、積層体の内部に設けたストリップ電極とコンデンサ電極とで構成されるため、高周波複合部品をさらに小型化できるとともに、GaAsスイッチと低域通過フィルタのインピーダンス整合を施した設計を行うことができ、高周波複合部品の高性能化が実現できる。

【0049】請求項5の無線通信装置によれば、小型化、軽量化した高周波複合部品を携帯電話器のRF部の一部に使用するため、携帯電話器を小型化、軽量化することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の高周波複合部品に係る第1の実施例の回路図である。

【図2】図1の回路を備えた高周波複合部品の透視斜視

図である。

【図3】図1の回路を備えた別の高周波複合部品の断面図である。

【図4】図1の高周波複合部品の積層体を構成する (a) 第1の誘電体層～(f) 第6の誘電体層の上面図である。

【図5】図1の高周波複合部品の積層体を構成する (a) 第7の誘電体層、(b) 第8の誘電体層の上面図及び(c) 第8の誘電体層の下面図である。

【図6】本発明の高周波複合部品に係る第2の実施例の回路図である。

【図7】本発明の高周波複合部品に係る第3の実施例の回路図である。

【図8】一般的な無線通信装置であるPCD方式の携帯電話器のRFブロック図である。

【図10】従来の高周波複合部品を示すブロック図である。

【符号の説明】

10, 10a, 20, 30 高周波複合部品

11, 11a 積電体

40 無線通信装置(携帯電話器)

a～h 誘電体層

COU 方向性結合器

Cp1～Cp6 コンデンサ電極

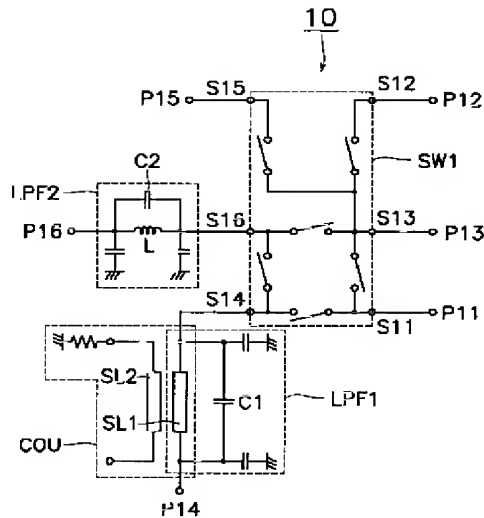
LPF1, LPF2 高周波フィルタ(低域通過フィルタ)

SAW 弾性表面波フィルタ

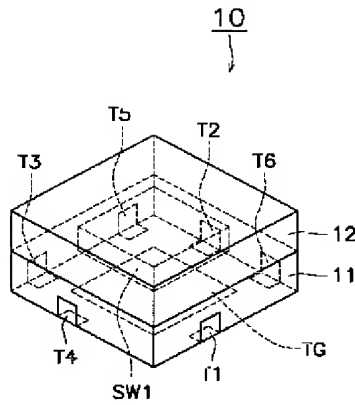
Sp1～Sp4 ストリップ電極

SW1, SW2 GaAsスイッチ

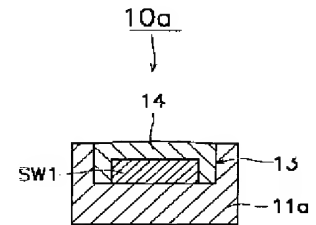
【図1】



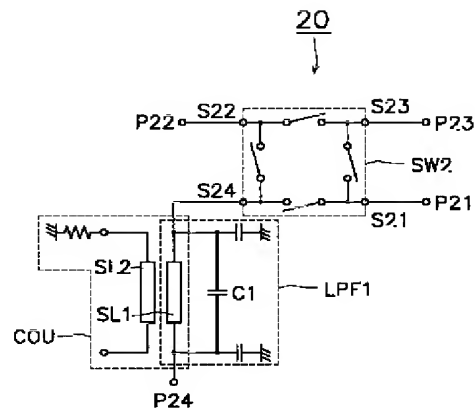
【図2】



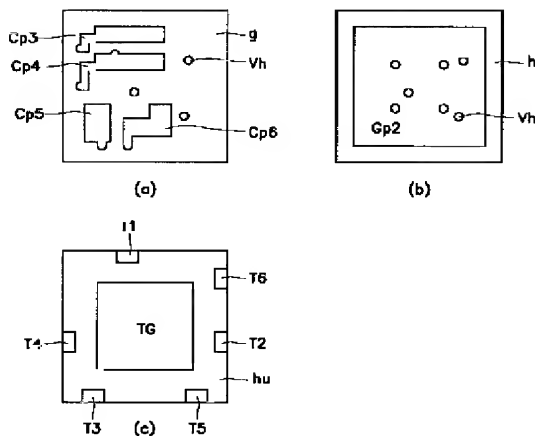
【図3】



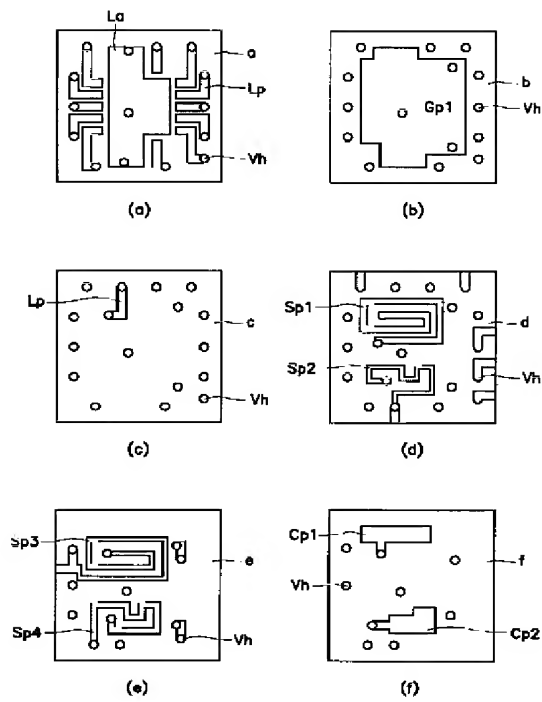
【図6】



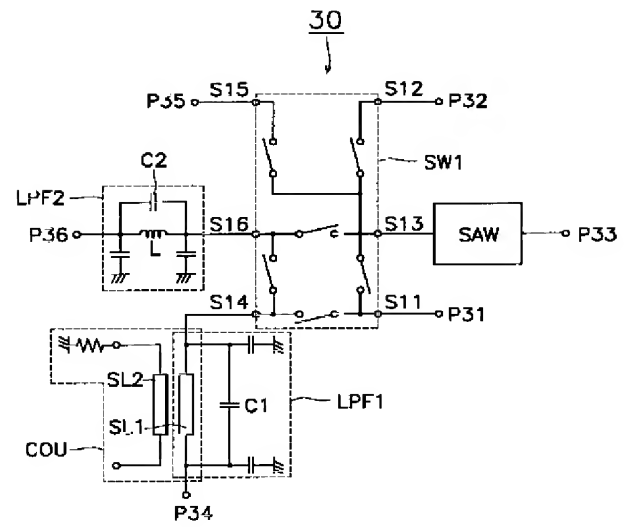
【図5】



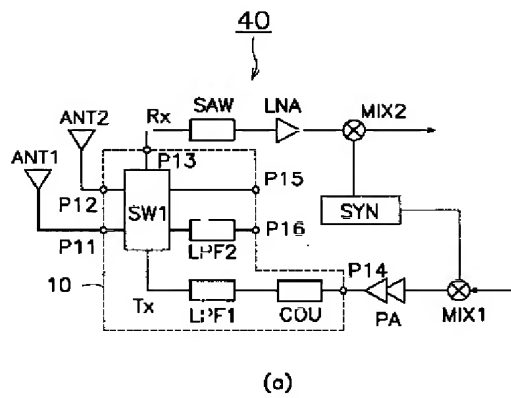
【図4】



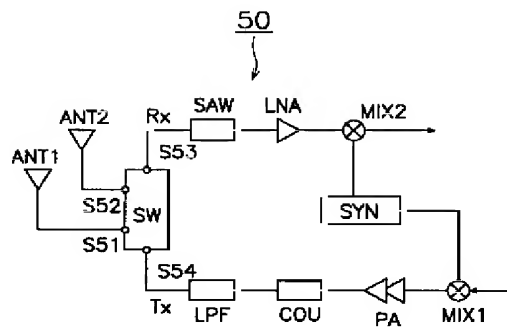
【図7】



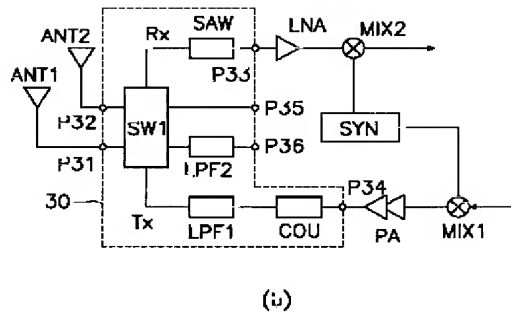
【図8】



【図9】



40



(b)

【手続補正書】

【提出日】平成11年6月16日(1999.6.16)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】図面の簡単な説明

【補正方法】変更

【補正内容】

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の高周波複合部品に係る第1の実施例の回路図である。

【図2】図1の回路を備えた高周波複合部品の透視斜視図である。

【図3】図1の回路を備えた別の高周波複合部品の断面図である。

【図4】図1の高周波複合部品の積層体を構成する(a)第1の誘電体層～(f)第6の誘電体層の上面図である。

【図5】図1の高周波複合部品の積層体を構成する(a)第7の誘電体層、(b)第8の誘電体層の上面図及び(c)第8の誘電体層の下面図である。

【図6】本発明の高周波複合部品に係る第2の実施例の

回路図である。

【図7】本発明の高周波複合部品に係る第3の実施例の回路図である。

【図8】一般的な無線通信装置であるPCD方式の携帯電話器のRFブロック図である。

【図9】従来の高周波複合部品を示すブロック図である。

【符号の説明】

10, 10a, 20, 30 高周波複合部品

11, 11a 積電体

40 無線通信装置(携帯電話器)

a～h 誘電体層

COU 方向性結合器

Cp1～Cp6 コンデンサ電極

LPF1, LPF2 高周波フィルタ(低域通過フィルタ)

SAW 弾性表面波フィルタ

Sp1～Sp4 ストリップ電極

SW1, SW2 GaAsスイッチ

フロントページの続き

Fターム(参考) 5J024 AA01 CA00 CA11 DA04 DA29  
DA35 EA01 EA03 FA03  
5K011 DA00 DA03 DA21 DA23 DA27  
JA01 KA00